

Attorney Docket No. [10517/4]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Tomojiro SUGIMOTO et al.  
Serial No. : To Be Assigned  
Filed : Herewith  
For : FUEL INJECTION VALVE FOR  
AN INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

Honorable Commissioner of Patents  
and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

S I R :

A claim to the Convention Priority Date of Japanese Patent Application No. 9-167629 filed in Japan on June 24, 1997 and Japanese Application No. 9-310500 filed in Japan on November 12, 1997 is hereby made. A certified copy of Japanese application Nos. 9-167629 and 9-310500 is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

KENYON & KENYON

Dated: June 9, 1998

By:

  
Patrick J. Fay  
Reg. No. 35,508

One Broadway  
New York, N.Y. 10004  
(212) 425-7200

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

TFN 98011  
JC526 U.S. PTO  
09/094286  
06/09/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

願 年 月 日  
Date of Application:

1997年 6月24日

願 番 号  
Application Number:

平成 9年特許願第167629号

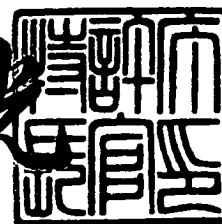
願 人  
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

1998年 3月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平10-3020645

【書類名】 特許願

【整理番号】 973685

【提出日】 平成 9年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 F02M 61/18

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 杉本 知士郎

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 武田 啓壮

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092624

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088269

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動手段により開弁位置と閉弁位置との間で駆動される弁体と、前記弁体が開弁位置に位置する際に噴射される燃料を微粒化するための噴流調整板とを具備する内燃機関の燃料噴射弁において、前記噴流調整板は、弁体の中心軸と同軸関係を有する一の円上に配列された複数の噴孔と、前記弁体の中心軸と同軸関係を有しかつ前記一の円の直径よりも大きい直径を有する他の円上に配列された更なる複数の噴孔とを具備し、前記更なる複数の噴孔のそれぞれの孔軸と、前記弁体の中心軸に対して垂直な平面とが形成する鋭角は、前記複数の噴孔のそれぞれの孔軸と前記平面とが形成する鋭角よりも小さいことを特徴とする内燃機関の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、噴射される燃料の噴霧形状を調整するための噴流調整板に、弁体の中心軸に対して垂直な平面との間に一定の角度を形成した孔軸を有する噴孔を設けた、内燃機関の燃料噴射弁が知られている。この種の内燃機関の燃料噴射弁の例としては、例えば特開平7-127550号公報に記載されたものがある。この技術、つまり、すべての孔軸が、弁体の中心軸に対して垂直な平面に対して一定の角度を形成した状態で、複数の噴孔を噴流調整板に設けた技術に基づいて、当該複数の噴孔を、弁体の中心軸と同軸関係を有する二つの円上に配列することが考えられる。

【0003】

図11に、上述した従来の技術に基づいて、複数の噴孔を、弁体の中心軸と同軸関係を有する二つの円上に配列した内燃機関の燃料噴射弁の噴流調整板の部分

平面図を示す。図11において、 $H1' \sim H12'$  は噴孔であり、 $C1'$  は、噴孔 $H1' \sim H8'$  が配列された、弁体と同軸関係を有する第一の円であり、 $C2'$  は、噴孔 $H9' \sim H12'$  が配列された、弁体と同軸関係を有しかつ第一の円 $C1'$  よりも小さい直径を有する第二の円であり、 $L0'$  は弁体の中心軸である。図12は、弁体の中心軸 $L0'$  に対して垂直な平面（以下「基準面 $SB'$ 」という）と直交しかつ弁体の中心軸 $L0'$  を含む面 $S0'$  と、基準面 $SB'$  と直交しかつ噴孔 $H10'$  の孔軸 $L10'$  を含む面 $S10'$  と、基準面 $SB'$  と直交しかつ噴孔 $H3'$  の孔軸 $L3'$  を含む面 $S3'$  とによって構成された図11のXII-XII断面図である。図12において、 $F10'$  及び $F3'$  は、それぞれ噴孔 $H10'$  及び $H3'$  を介して噴射された燃料の噴霧であり、 $a3'$  及び $a10'$  は、それぞれ、孔軸 $L3'$  と基準面 $SB'$  とが形成した鋭角と、孔軸 $L10'$  と基準面 $SB'$  とが形成した鋭角とである。ここで、鋭角 $a3'$  と鋭角 $a10'$  とは等しく、図示しないが、孔軸 $L1' \sim L12'$  と基準面 $SB'$  とがそれぞれ形成した鋭角 $a1' \sim a12'$  は、すべて等しい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、図12に示すように、噴孔 $H3'$  及び $H10'$  を介して噴射された燃料の噴霧 $F3'$  及び $F10'$  は、それぞれ、噴孔 $H3'$  及び $H10'$  の出口から拡散しながら移動するため、噴霧 $F3'$  と噴霧 $F10'$  とは互いに干渉してしまう。その場合、各噴霧 $F3'$ 、 $F10'$  は不安定となってしまう、噴射燃料は良好に微粒化されない。

【0005】

前記問題点に鑑み、本発明は、複数の同心円上に配列された複数の噴孔から噴射された燃料の噴霧が互いに干渉することを防止することにより、各噴霧を安定させ、それゆえ、噴射燃料を良好に微粒化することができる内燃機関の燃料噴射弁を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明によれば、駆動手段により開弁位置と閉弁位置との間で

駆動される弁体と、前記弁体が開弁位置に位置する際に噴射される燃料を微粒化するための噴流調整板とを具備する内燃機関の燃料噴射弁において、前記噴流調整板は、弁体の中心軸と同軸関係を有する一の円上に配列された複数の噴孔と、前記弁体の中心軸と同軸関係を有しかつ前記一の円の直径よりも大きい直径を有する他の円上に配列された更なる複数の噴孔とを具備し、前記更なる複数の噴孔のそれぞれの孔軸と、前記弁体の中心軸に対して垂直な平面とが形成する鋭角は、前記複数の噴孔のそれぞれの孔軸と前記平面とが形成する鋭角よりも小さいことを特徴とする内燃機関の燃料噴射弁が提供される。

【0007】

請求項1に記載の内燃機関の燃料噴射弁では、外側の円上に配列された噴孔の孔軸と、弁体の中心軸に対して垂直な平面とが形成する鋭角は、内側の円上に配列された噴孔の孔軸と当該平面とが形成する鋭角よりも小さい。そのため、内側の円上に配列された噴孔から噴射された燃料の噴霧から離れる方向に、外側の円上に配列された噴孔から燃料の噴霧を噴射することができる。その場合、内側の円上に配列された噴孔から噴射された燃料の噴霧と、外側の円上に配列された噴孔から噴射された燃料の噴霧とが互いに干渉することを防止することができ、その結果、各噴霧を安定させ、噴射燃料を良好に微粒化することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

【0009】

図1は、本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第一の実施形態の噴流調整板の噴孔が設けられた領域の部分平面図である。図1において、H1～H12は噴孔であり、C1は弁体と同軸関係を有する第一の円であり、C2は第一の円C1と同様に弁体と同軸関係を有しかつ第一の円C1よりも小さい直径を有する第二の円であり、L0は弁体の中心軸である。図1に示すように、噴孔H1～H8は、第一の円C1上に一定の間隔をあけて配列されており、噴孔H9～H12は第二の円C2上に一定の間隔をあけて配列されている。

【0010】

図2は図1のII-II断面図である。図1及び図2に示すように、図2の断面は、弁体の中心軸L0に対して垂直な平面（以下「基準面SB」という）と直交しかつ弁体の中心軸L0を含む面S0と、基準面SBと直交しかつ噴孔H10の孔軸L10を含む面S10と、基準面SBと直交しかつ噴孔H3の孔軸L3を含む面S3とによって構成されている。噴流調整板1は平板状に形成されており、噴流調整板1に対して燃料の流れの上流側に設けられた不図示の弁体は、不図示の駆動手段により、開弁位置と閉弁位置との間で駆動される。弁体が開弁位置に位置する際に、噴流調整板1は、噴孔H1～H12を介して噴射される燃料を微粒化する。

#### 【0011】

本実施形態において、噴孔H1～H8のそれぞれの孔軸L1～L8と基準面SBとは、それぞれ鋭角 $\alpha_1 \sim \alpha_8$ を形成しており、噴孔H9～H12のそれぞれの孔軸L9～L12と基準面SBとは、それぞれ鋭角 $\alpha_9 \sim \alpha_{12}$ を形成している（図面には、鋭角 $\alpha_3$ 及び $\alpha_{10}$ のみ示している）。更に、図2に示すように、鋭角 $\alpha_1 \sim \alpha_8$ は鋭角 $\alpha_9 \sim \alpha_{12}$ よりも小さくなっている。そのため、噴孔H1～H8から噴射される燃料の噴霧F1～F8と、噴孔H9～H12から噴射される燃料の噴霧F9～F12とは、互いに離れる方向に向けられている。この構成により、噴孔H9～H12から噴射された燃料の噴霧F9～F12と、噴孔H1～H8から噴射された燃料の噴霧F1～F8とは、互いに干渉しない。その結果、各噴霧を安定させ、噴射燃料を良好に微粒化することができる。更に、噴孔H1～H8の入口部の燃料の圧力が、噴孔H9～H12の入口部の燃料の圧力よりも低いにもかかわらず、鋭角 $\alpha_1 \sim \alpha_8$ が小さくなっているために、噴孔H1～H8から噴射された燃料の噴霧F1～F8を良好に微粒化することができる。

#### 【0012】

図3～図8は、それぞれ、噴孔H5及びH4の孔軸L5及びL4を面SY（図1）に投影した投影図、噴孔H11及びH10の孔軸L11及びL10を面SYに投影した投影図、噴孔H6及びH3の孔軸L6及びL3を面SYに投影した投影図、噴孔H2及びH3の孔軸L2及びL3を面SX（図1）に投影した投影図



、噴孔H9及びH10の孔軸L9及びL10を面SXに投影した投影図、噴孔H1及びH4の孔軸L1及びL4を面SXに投影した投影図である。図3～図8において、鋭角 $aY5$ は、孔軸L5を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aY4$ は、孔軸L4を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aY11$ は、孔軸L11を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aY10$ は、孔軸L10を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aY6$ は、孔軸L6を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aY3$ は、孔軸L3を面SYに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角である。鋭角 $aX2$ は、孔軸L2を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aX3$ は、孔軸L3を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aX9$ は、孔軸L9を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aX10$ は、孔軸L10を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aX1$ は、孔軸L1を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角であり、鋭角 $aX4$ は、孔軸L4を面SXに投影した線と基準面SBとが形成した鋭角である。

#### 【0013】

本実施形態の噴流調整板は、吸気二弁方式の内燃機関に適用されているため、 $aY5$ 、 $aY4$ 、 $aY11$ 、 $aY10$ 、 $aY6$ 及び $aY3$ は、 $aY5 = aY4 < aY11 = aY10 < aY6 = aY3$ の関係を有し、 $aX2$ 、 $aX3$ 、 $aX9$ 、 $aX10$ 、 $aX1$ 及び $aX4$ は、 $aX9 = aX10 < aX2 = aX3 < aX1 = aX4$ の関係を有する。その結果、図9に示すように、噴霧F7、F12、F8、F1、F9及びF2は、一方の吸気弁を介して吸入された吸気に対応しており、噴霧F6、F11、F5、F4、F10及びF3は、他方の吸気弁を介して吸入された吸気に対応している。ここで、図9は、第一の実施形態の噴流調整板の噴孔と、当該噴孔から噴射された燃料の噴霧との関係を示す概略図である。

#### 【0014】

図10は、第二の実施形態における図2と同様の断面図である。本実施形態において、図10に示すように、噴流調整板1は球状に形成されている。第一の実

施形態の場合と同様に、鋭角  $a_3$  は鋭角  $a_{10}$  よりも小さくなっている。

【0015】

上述した実施形態の噴流調整板には12個の噴孔が配列されているが、複数の噴孔が複数の同心円上に配列された噴流調整板であれば、噴孔の数は限定されない。

【0016】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の同心円上に配列された複数の噴孔から噴射された燃料の噴霧が互いに干渉することを防止することにより、各噴霧を安定させ、それゆえ、噴射燃料を良好に微粒化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第一の実施形態の噴流調整板の噴孔が設けられた領域の部分平面図である。

【図2】

図1のII-II断面図である。

【図3】

噴孔  $H_5$  及び  $H_4$  の孔軸  $L_5$  及び  $L_4$  を面  $S_Y$  に投影した投影図である。

【図4】

噴孔  $H_{11}$  及び  $H_{10}$  の孔軸  $L_{11}$  及び  $L_{10}$  を面  $S_Y$  に投影した投影図である。

【図5】

噴孔  $H_6$  及び  $H_3$  の孔軸  $L_6$  及び  $L_3$  を面  $S_Y$  に投影した投影図である。

【図6】

噴孔  $H_2$  及び  $H_3$  の孔軸  $L_2$  及び  $L_3$  を面  $S_X$  に投影した投影図である。

【図7】

噴孔  $H_9$  及び  $H_{10}$  の孔軸  $L_9$  及び  $L_{10}$  を面  $S_X$  に投影した投影図である。

【図8】

噴孔  $H_1$  及び  $H_4$  の孔軸  $L_1$  及び  $L_4$  を面  $S_X$  に投影した投影図である。

【図9】

噴流調整板の噴孔と当該噴孔から噴射された燃料の噴霧との関係を示す概略図である。

【図10】

第二の実施形態における図2と同様の断面図である。

【図11】

従来の技術の内燃機関の燃料噴射弁の噴流調整板の部分平面図である。

【図12】

図11のXII-XII断面図である。

【符号の説明】

1…噴流調整板

H1～H12…噴孔

L1～L12…孔軸

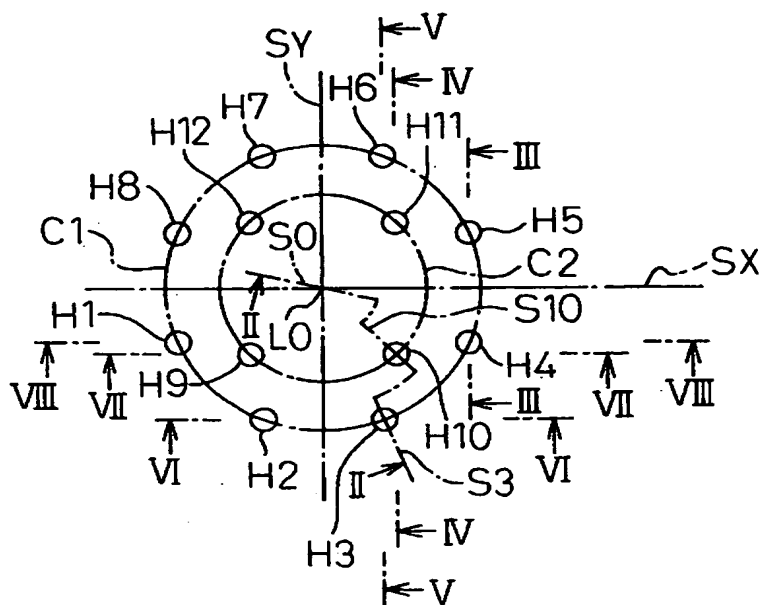
a1～a12…鋭角

L0…弁体の中心軸

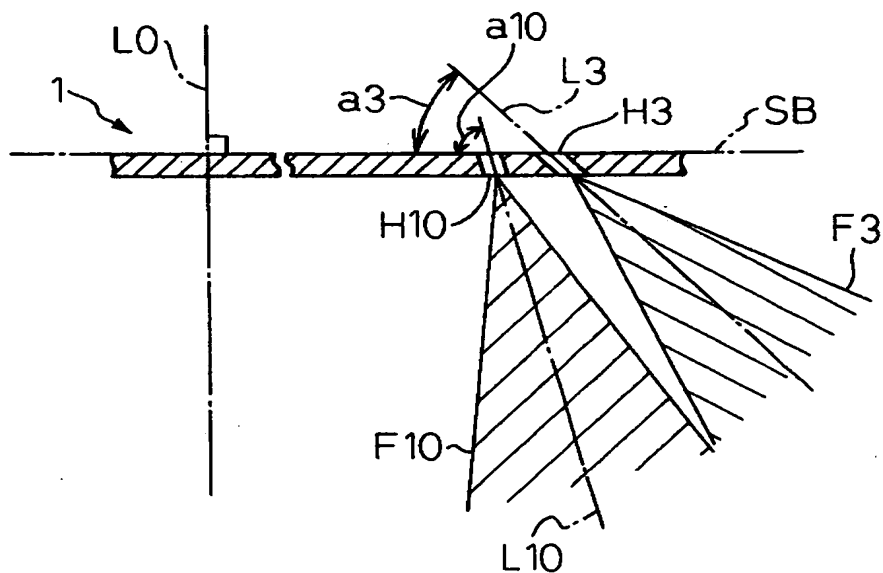
SB…基準面

【書類名】 図面

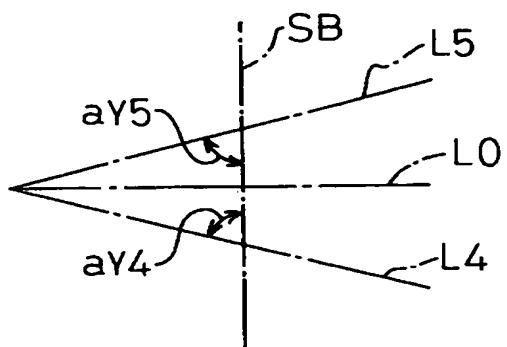
【図1】



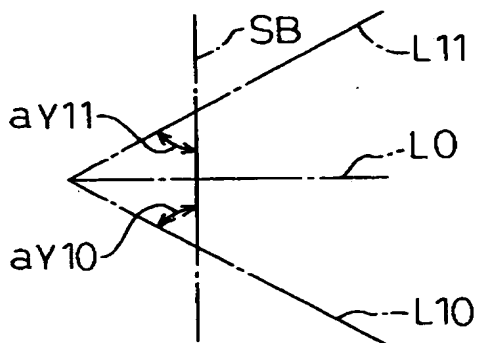
【図2】



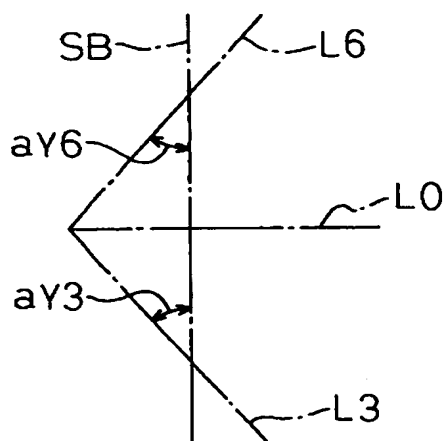
【図3】



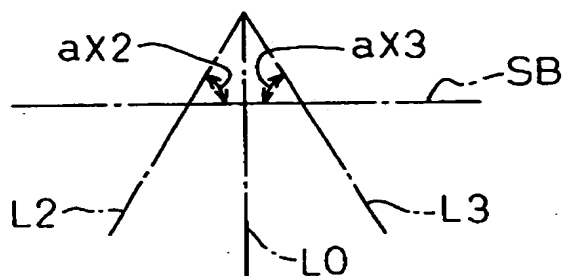
【図4】



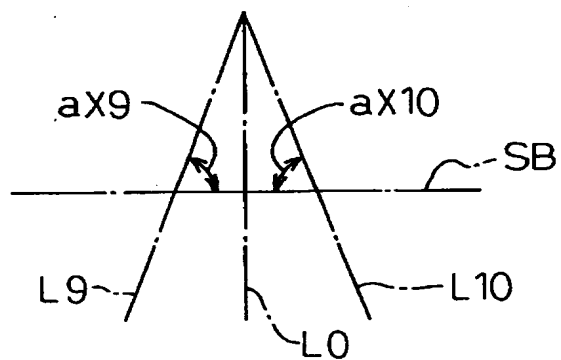
【図5】



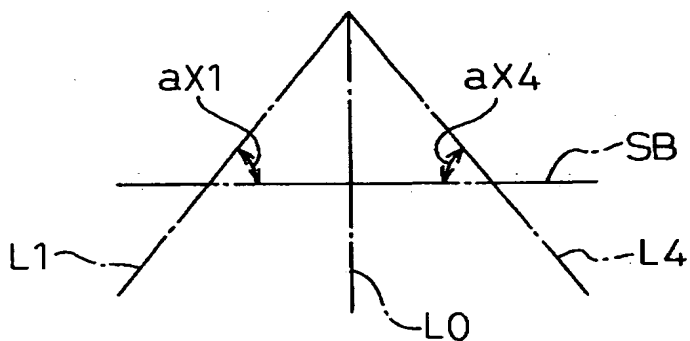
【図6】



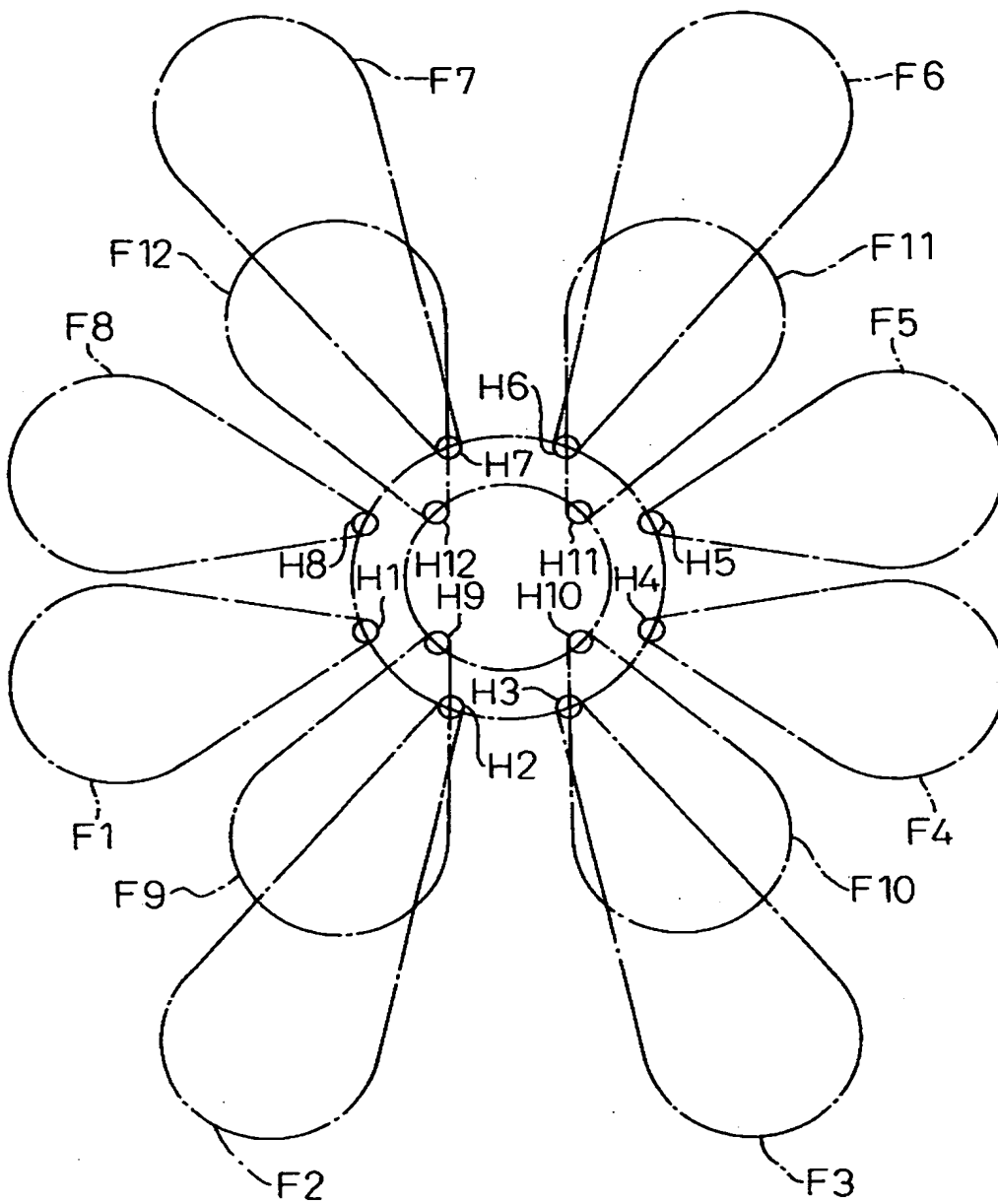
【図7】



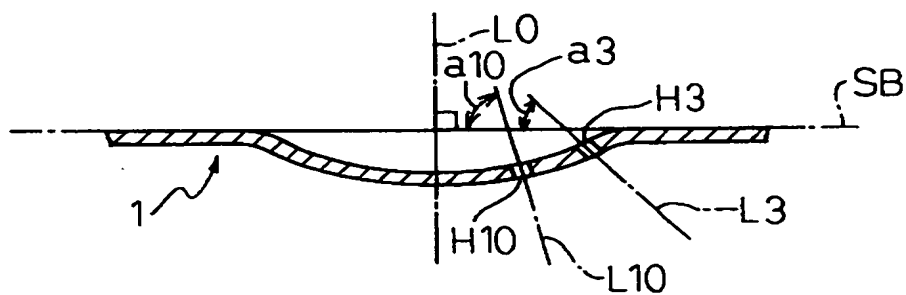
【図8】



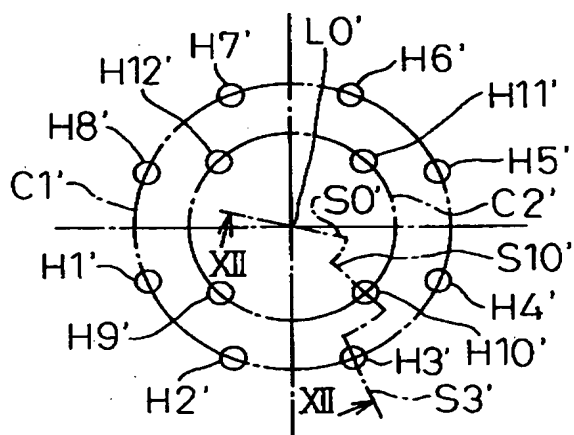
【図9】



【図10】

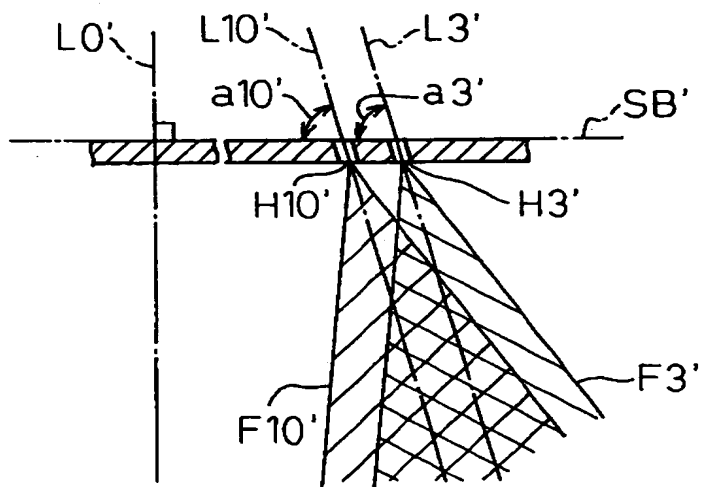


【図11】





【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の同心円上に配列された複数の噴孔から噴射された燃料の噴霧が互いに干渉することを防止し、噴射燃料を良好に微粒化する。

【解決手段】 噴流調整板1は、弁体の中心軸L0と同軸関係を有する第一の円上に配列された噴孔H9～H12と、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ第一の円の直径よりも大きい直径を有する第二の円上に配列された噴孔H1～H8とを有する。噴孔H1～H8のそれぞれの孔軸L1～L8と、弁体の中心軸L0に対して垂直な基準面SBとが形成する鋭角 $\alpha_1 \sim \alpha_8$ は、噴孔H9～H12のそれぞれの孔軸L9～L12と基準面SBとが形成する鋭角 $\alpha_9 \sim \alpha_{12}$ よりも小さい。そのため、噴孔H9～H12から噴射された燃料の噴霧F9～F12から離れる方向に、噴孔H1～H8から燃料の噴霧F1～F8を噴射することができる。その結果、噴霧F9～F12と噴霧F1～F8とは互いに干渉しない。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003207  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

申請人  
【識別番号】 100077517  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 石田 敬

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088269  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ  
ル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 西山 雅也

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名 トヨタ自動車株式会社